

PAT-NO: JP406069680A  
 DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06069680 A  
 TITLE: STRUCTURE OF MOUNTING ELECTRONIC PART  
 PUBN-DATE: March 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
 NAME  
 HIRASHIRO, SUNAO  
 TOMIYAMA, KATSUMI  
 OTAKE, TOSHIO  
 KANDA, MITSUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
 NAME  
 MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY  
 N/A

APPL-NO: JP04219044  
 APPL-DATE: August 18, 1992

INT-CL (IPC): H05K009/00  
 US-CL-CURRENT: 174/35R, 174/52.1

# ABSTRACT:

**PURPOSE:** To suppress electromagnetic noise by surrounding an inverter module being an electromagnetic source and a control circuit separately with metals, and providing the input/output line of from the inverter module effectively with a capacitor or an inductor.

**CONSTITUTION:** A circuit board is made a multilayer printed board 3, and shield layers 4a and 4b are provided at the lowermost layer or the uppermost layer, and high frequency module circuits 5a and 7 and control circuit 5b are arranged in the space surrounded by these shield layers 4a and 4b and a metallic casing 2, and besides a through capacitor 18, between the input line 23 from a high frequency circuit and a ground layer 17, on the power circuit 5a where the high frequency circuit module is mounted, and an inductor 26, in the output lines 24 and 28, are provided. Hereby, the radiative and conductive noise leaking from the inverter module is restrained, and the radiative noise from the control circuit 5b is also restrained.

2) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
 特開平6-69680  
 (43) 公開日 平成6年(1994)3月11日

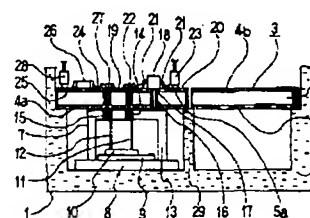
庁内登録番号 F I 技術表示番号  
 R 7128-4E  
 C 7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数4(全6頁)

8月18日 (71) 出願人 000008013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 (72) 発明者 平城 匠  
 鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
 会社生活システム研究所内  
 (72) 発明者 富山 勝己  
 鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
 会社生活システム研究所内  
 (72) 発明者 大竹 豊彦男  
 鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
 会社生活システム研究所内  
 (74) 代理人 弁護士 高田 守  
 最終頁に続く

## 図1

（一）タモジュールと  
 インバータモジュール  
 ナあるいはインダ  
 クタを向上する。  
 図3として、最下  
 4bを板け、この  
 ことで囲われた空間に  
 高周波回路を配置  
 される電源回路5a  
 とアース層17との  
 24、28中にイン  
 дукタを配置する  
 放射ノイズにつ



- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| 1: ケース             | 11: ケーブル      |
| 2: 金属ケース           | 12: エアレイアウト   |
| 3: 多層プリント基板        | 13: プラステックケース |
| 4a: シールド層          | 14: スルットホール   |
| 4b: シールド層          | 15: スルットホール   |
| 5a: 高周波回路パターン部     | 16: スルットホール   |
| 5b: 制御回路パターン部      | 17: スルットホール   |
| 6: 電源回路            | 18: プラグ端子     |
| 7: 電源回路と高周波回路との接続部 | 19: プラグ端子     |
| 8: ケーブル            | 20: プラグ端子     |
|                    | 21: プラグ端子     |
|                    | 22: プラグ端子     |
|                    | 23: プラグ端子     |
|                    | 24: プラグ端子     |
|                    | 25: プラグ端子     |
|                    | 26: プラグ端子     |
|                    | 27: プラグ端子     |
|                    | 28: プラグ端子     |

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-69680

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 9/00

識別記号

庁内整理番号

R 7128-4E

C 7128-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-219044

(22)出願日 平成4年(1992)8月18日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 平城 直

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(72)発明者 富山 勝己

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(72)発明者 大竹 登志男

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守

最終頁に続く

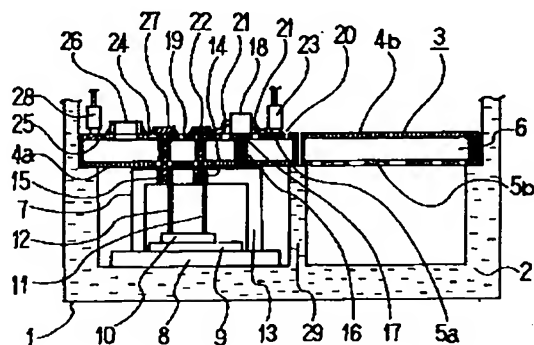
(54)【発明の名称】 電子機器の実装構造

(57)【要約】

【目的】 電磁波発生源であるインバータモジュールと制御回路を別々に金属で囲い、かつインバータモジュールからの入出力線に効果的にコンデンサあるいはインダクタを設け、電磁波ノイズの抑制効果を向上する。

【構成】 回路基板を多層プリント基板3として、最下層あるいは最上層にシールド層4a、4bを設け、このシールド層4a、4bと金属筐体2とで囲われた空間に高周波回路モジュール5a、7と制御回路5bを配置し、かつ高周波回路モジュールが搭載される電源回路5a上で高周波回路からの入力線23とアース層17との間に貫通コンデンサ18を、出力線24、28中にインダクタ26を配設する。

【効果】 インバータモジュールから漏洩する放射及び伝導ノイズは抑制され、制御回路からの放射ノイズについても抑制される。



- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1: 電子機器               | 11: リード線      |
| 2: 金属のケース             | 12: 出力リード線    |
| 3: 多層プリント基板           | 13: プラスチックケース |
| 4a: シールド層             | 16: スルーホール    |
| 4b: シールド層             | 17: スポットアース   |
| 5a: 電源回路パターン面         | 20: 回路パターン    |
| 5b: 制御回路パターン面         | 22: プラグ端子     |
| 6: 配線基板               | 23: 入力接続線     |
| 7: 電磁波発生源(インバータモジュール) | 26: インダクタ     |
| 8: 金属シャーシ             | 27: プラグ端子     |
| 9: モジュール基板            | 28: 出力接続線     |
| 10: パワー素子             | 29: シールド壁     |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有する電子機器の実装構造

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、

(b) 以下の要素を有する基板、

(b1) 上記電磁波発生源を動作させるため、基板の一方の面の一部に設けられた電磁波発生源回路部、

(b2) 上記電磁波発生源回路部とは異なる制御を行うため、基板の他方の面であって電磁波発生源回路部が設けられていない部分に設けられた制御回路部、

(b3) 上記電磁波発生源回路部と制御回路部に対応する基板の他方の面の部分にそれぞれ設けられ電磁波発生源からの電磁波を抑制するシールド層、

(b4) 上記シールド層と接続され、上記電磁波発生源と制御回路部を外部から電磁的に遮蔽するケース。

【請求項2】 上記電子機器の実装構造において、ケースは上記電磁波発生源と制御回路部の間で上記シールド層と接続されたシールド壁を備えたことを特徴とする請求項1記載の電子機器の実装構造。

【請求項3】 以下の要素を有する電子機器の実装構造

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、

(b) 以下の要素を有する基板、

(b1) 入力部と出力部と上記電磁波発生源への入力端子と出力端子を有し、電磁波発生源を動作させるため基板の一方の面に設けられた電磁波発生源回路、

(b2) 上記電磁波発生源からの電磁波を抑制するため、基板の他方の面に設けられたシールド層、

(c) 上記入力部と入力端子の間に接続され上記シールド層との間に容量をもつコンデンサ、

(d) 上記出力部と出力端子の間に接続されたインダクタ。

【請求項4】 以下の要素を有する電子機器の実装構造

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、

(b) 上記電磁波発生源を用いて電磁波を発生させる回路を有する基板、

(c) 上記電磁波発生源と基板を着脱自在に接続する接続手段。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はインバータ装置のような電子機器において、電磁波ノイズの漏洩を防止できるようにすると共に、組立て、サービス性を改善する電子機器の実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は実開平2-26294号公報に示された従来の電子機器の実装構造の内部構造を示す断面図である。同図において、1は電子機器、2は電子機器1のケース、3は多層プリント基板、4は多層プリント基板3に設けられ、電磁波発生源7に最も近接するように配置されたシールド層、7はケース2と多層プリント基板3に囲われた空間に配設された電磁波発生源であ

る。

【0003】以上のように構成された電子機器の実装構造において、電磁波発生源7で発生したノイズが電磁波発生源7に最も近いところの多層プリント基板3に設けられたシールド層4のパターンによって励磁されるため、電磁波発生源7のノイズが実装部の信号線に影響を及ぼさない程度にシールドされる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子機器の実装構造は以上のように構成されており、電磁波発生源7により励磁されるノイズはシールド層により抑制されるが、当然ながら電磁波発生源7はプリント基板の回路パターンと接続されているため、入出力のパターンあるいは線から電源回路及び制御回路へ漏洩する電磁波ノイズに対しては何等抑制する手段をもたず、また、これらの回路パターン面から放射するノイズに対しても考慮されていない。さらに、電磁波発生源7と多層プリント基板3との電気的接続はハンダ付け等によるため、取付け、取り外しが困難である等の問題があった。

【0005】この発明は上記のような問題を解決するためになされたもので、電磁波発生源7及びその周辺に漏洩したノイズを抑制できるノイズ防止構造を得ることを目的としており、さらに、容易な組立て方法を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る電子機器の実装構造は、例えば、多層プリント基板を電磁波発生源が取り付けられている電源回路とその電源を制御する制御回路に分離し制御回路の回路パターン面とシールド層を電源回路の場合とは表裏を相反するように構成したものであり、以下の要素を有するものである。

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、(b) 以下の要素を有する基板、(b1) 上記電磁波発生源を動作させるため、基板の一方の面の一部に設けられた電磁波発生源回路部、(b2) 上記電磁波発生源回路部とは異なる制御を行うため、基板の他方の面であって電磁波発生源回路部が設けられていない部分に設けられた制御回路部、(b3) 上記電磁波発生源回路部と制御回路部に対応する基板の他方の面の部分にそれぞれ設けられ電磁波発生源からの電磁波を抑制するシールド層、(b4) 上記シールド層と接続され、上記電磁波発生源と制御回路部を外部から電磁的に遮蔽するケース。

【0007】第2の発明に係る電子機器の実装構造は、例えば、多層プリント基板を電磁波発生源が取り付けられている電源回路とその電源を制御する制御回路に分離し、ケースとケースのシールド壁とにより電磁波発生源と制御回路を個別にシールドするものである。

【0008】第3の発明に係る電子機器の実装構造は、例えば、多層プリント基板の電源回路の回路パターン面に電磁波発生源の入力ラインとシールド層との間に貫通

コンデンサを具備し、電磁波発生源の出力ライン中にインダクタを具備しているものであり、以下の要素を有するものである。

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、(b) 以下の要素を有する基板、(b1) 入力部と出力部と上記電磁波発生源への入力端子と出力端子を有し、電磁波発生源を動作させるため基板の一方の面に設けられた電磁波発生源回路、(b2) 上記電磁波発生源からの電磁波を抑制するため、基板の他方の面に設けられたシールド層、

(c) 上記入力部と入力端子の間に接続され上記シールド層との間に容量をもつコンデンサ、(d) 上記出力部と出力端子の間に接続されたインダクタ。

【0009】第4の発明に係る電子機器の実装構造は、多層プリント基板と電磁波発生源との接続方式を多層プリント基板側の端子にプリント基板を貫通するプラグ端子を具備し、電磁波発生源側にはコンセント端子を具備した接続手段により構成したものであり、以下の要素を有するものである。

(a) 電磁波を発生する電磁波発生源、(b) 上記電磁波発生源を用いて電磁波を発生させる回路を有する基板、(c) 上記電磁波発生源と基板を着脱自在に接続する接続手段。

【0010】

【作用】第1の発明においては、制御回路部の回路パターン面とシールド層を電磁波発生源回路部の場合とは表裏を相反するように構成したので電磁波発生源の制御回路部への誘導電磁界の影響を抑制することができる。また、ケースはシールド層と接続されることにより、ケースとシールド層によって構成された室の内部にある電磁波発生源を制御回路は外部から電磁的に遮蔽される。

【0011】第2の発明においては、電磁波発生源から制御回路へ漏洩するノイズについてはシールド層とシールド壁によって電磁的にシールドされており、これらによって電磁波ノイズの漏洩は抑制される。

【0012】第3の発明においては、電磁波発生源の入力ラインが貫通する貫通コンデンサにより、この入力部から電源側へ漏洩する電磁波ノイズはシールド層にバイパスされ、出力部に設けられたインダクタにより出力部から入力部へ回り込むノイズが抑制される。

【0013】第4の発明においては、例えば、多層プリント基板に装着されたプラグ端子と電磁波発生源に装着されたコンセント端子等の接続手段によって、電磁波発生源と多層プリント基板の着脱が自在となり、粗立て、サービス時の作業が容易となる。

【0014】

【実施例】実施例1. 図1, 2は本発明の一実施例を示すもので、1は本発明の電子機器(インバータ装置)、2は電子機器1を構成する金属のケース、3は電子機器1を構成し、ケース2に電気的に固定された多層プリント基板、4aは多層プリント基板3を構成し、電源回路

パターン面5aの最下層に設けて、電磁波発生源7に接続したシールド層、4bは多層プリント基板3を構成し、制御回路パターン面5bに相反し、電源回路パターン面5aと同一平面上に設けたシールド層、5aは多層プリント基板3を構成し、シールド層4aと相反する面において電源回路を構成する電源回路パターン面、5bは多層プリント基板3を構成し、電源回路パターン面5aと相反する面において、制御回路を構成する制御回路パターン面、6はシールド層4a, 4bと回路パターン面5a, 5bを電気的に絶縁する絶縁基板、7は電源回路パターン面5aに電気的に接続し、ケース2に電気的、熱的に接触して高周波出力を供給するインバータモジュール等の電磁波発生源、8は電磁波発生源7の底面を構成し、ケース2に電気的かつ熱的に接触するための金属シャーシ、9は金属シャーシ8の上に取り付けられたモジュール基板、10はモジュール基板9上に配置され、図2のような回路構成に組み合わされたパワー素子、11は電磁波発生源7中に埋設され、パワー素子10の入力につながるリード線、12は電磁波発生源7中に埋設されパワー素子10の出力につながる出力リード線、13は電磁波発生源7を構成し、モジュール基板9を囲うプラスチックケース、14はプラスチックケース13に埋め込まれ入力リード線11と電気的に接続するコンセント端子、15はプラスチックケース13に埋め込まれ出力リード線12と電気的に接続するコンセント端子、16は絶縁基板6を貫通し、シールド層4aを電気的に電源回路パターン面5aに接続するスルーホール、17は電源回路パターン面5aに設けられ、スルーホール16に電気的に接続するスポットアース、18はスポットアース17上に電気的に接続し、図2のようにアースとの間に静電容量をもつ貫通コンデンサ、19, 20は電源回路パターン面5aを構成する回路パターン、21は貫通コンデンサの両端から出て、片方を回路パターン19に、もう片方を回路パターン20に電気的に固定したリード端子、22は回路パターン19に電気的、機械的に固定し、多層プリント基板の絶縁基板6を貫通して、コンセント端子14に電気的に接続、かつ着脱可能に挿入するプラグ端子、23は回路パターン20に電気的に接続され、ケース外部の電源線と接続するための入力接続線、24, 25は電源回路パターン面5aを構成する回路パターン、26は片方を回路パターン24、もう片方を回路パターン25に電気的に接続し、図2のように出力線にインダクタンスをもつインダクタ、27は回路パターン24に電気的、機械的に固定し、絶縁基板6を貫通してコンセント端子15に電気的に接続、かつ着脱可能に挿入するプラグ端子、28は回路パターン25に接続され、筐体外部の負荷線と接続するための出力接続線、29はケース2を構成し、シールド層4aと4bの接続部に位置して、これらと電気的に接続して、電磁波発生源7と制御回路パターン面5bを仕切

るシールド壁である。

【0015】この実施例は、インバータ装置から発生する電磁波ノイズは主に、電磁波発生源であるインバータモジュール本体からの伝導及び放射ノイズと制御回路からの放射ノイズが主であることから、電磁波発生源であるインバータモジュールと制御回路を別々に金属で囲うようにするものである。すなわち、回路基板を多層プリント基板3として、最下層あるいは最上層にシールド層4a、4bを設け、このシールド層4a、4bと金属筐体2とで囲われた空間にインバータモジュール（高周波回路モジュール）と制御回路を配置するものである。

【0016】すなわち、本実施例におけるインバータ装置の実装構造は、多層プリント基板3の電源回路を電源回路パターン面5aとシールド層4aに設け、制御回路を制御回路パターン面5bとシールド層4bに設け、それぞれ分離したことにより、電磁波発生源7の制御回路への誘導電磁界の影響を幾分抑制し、さらにシールド壁29によって個別にシールドされたことにより、大幅に抑制する。また、電磁波発生源7から伝導により制御回路へ漏洩し、回路パターン面5bまたは実装部品から放射される電磁波ノイズはシールド層4bとケース2及びシールド壁29に囲われた空間に閉じこめられるため、ケース外への放射を抑制することができる。

【0017】さらに、電磁波発生源7の入力の回路パターン19へ漏洩する電磁波ノイズは貫通コンデンサ18によってシールド層4aにバイパスされるため、入力接続線23への漏洩を抑制できるほか、出力の回路パターン24へ漏洩する電磁波ノイズはインダクタ26によって阻止されるため出力接続線28への漏洩を抑制でき、これによってケース2の外部へ漏洩する電磁波を全て抑制することとなる。その他、多層プリント基板3と電磁波発生源7との接続においてはコンセント端子22及び27とプラグ端子14及び15の差抜のみで容易に可能となるため、組立て、サービス時の作業が容易となる。

【0018】以上のように、この実施例は、ケース内に収納した電磁波発生源上に最も近い多層プリント基板の層を電磁波発生源からのノイズを抑制する目的で用いることを特徴とした電子機器の実装構造において、多層プリント基板を電磁波発生源回路部とその電磁波発生源の制御回路部に分離し、制御回路部のプリント基板の回路パターン面とシールド層を電磁波発生源部の場合と表裏反対とし、またプリント基板上の電磁波発生源部の入力部とシールド層間に貫通コンデンサ、出力部と電子機器の出力端子間にインダクタを配設したことを特徴とする。

【0019】また、ケースの一部に電磁波発生源と多層プリント基板上の制御回路とを電磁的に遮蔽するシールド壁を有し、そのシールド壁がシールド層と接合する構造としたことを特徴とする。

【0020】さらに、上記プリント基板の貫通コンデン

サまたはインダクタと電磁波発生源とを接続する構造において、接続端子部のプリント基板上の貫通コンデンサ側端子またはインダクタ側端子に回路を貫通するプラグ端子、また電磁波発生源側にコンセント端子を具備したことを特徴とする。

【0021】実施例2. 上記実施例1においては、多層プリント基板を電磁波発生源回路部とその電磁波発生源の制御回路部に分離する場合を示したが、制御回路部は電磁波発生源を制御する回路を有する場合のみでなく、その他の制御回路を有する場合でもかまわない。

【0022】実施例3. 上記実施例1においては、インバータ装置の場合を示したが電磁波を発生する電磁波発生源としてはインバータである場合ばかりでなく電源等のその他の電磁波を発生するような場合であってもかまわない。また、電磁波を目的として発生するような装置でなくともよく副次的に電磁波を発生してしまうような場合においても前述した実施例と同様の効果を奏する。

【0023】実施例4. 上記実施例1においては、シールド層が電磁波発生源回路部と制御回路部の両方に存在する場合を示したが、シールド層は電源回路部と制御回路部の両方に存在している必要はなく、一方にのみ存在している場合でもかまわない。あるいは、存在していない場合でもかまわない。

【0024】実施例5. 上記実施例1においては、プリント基板側の端子にプラグ端子を設け、電磁波発生源側にコンセント端子を設けた場合を示したが、反対にプリント基板側にコンセント端子を設け、電磁波発生源側にプラグ端子を設けるような場合でもかまわない。さらに、プラグ端子やコンセント端子以外の接続方式をとる場合でもかまわない。ただし、その場合であっても、プリント基板と電磁波発生源が着脱自在に接続されるようなものでなければならない。

【0025】実施例6. 上記実施例1においては、多層プリント基板を用いる場合を示したが、プリント基板は多層である必要はなく、単にプリント基板である場合でもかまわない。あるいはプリントとされた基板でなくともよく、通常の基板に配線された配線基板であってもかまわない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように第1～第3の発明による電子機器の実装構造によれば、実装基板を多層プリント基板とし、電源回路部と制御回路部を基板上で分離し、さらにシールド壁で分割する他、電源回路部ではシールド層を多層プリント基板の最下層、制御回路部では最上層とし、電磁波発生源の入力線とシールド層間に貫通コンデンサ、出力線中にインダクタを設けるように構成したので、ケース外へ漏洩する電磁波ノイズを抑制することができる。

【0027】また、第4の発明による電子機器の実装構造によれば、多層プリント基板と電磁波発生源との接続

部を着脱自在の構造としたため、組立て、サービス等が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による電子機器の実装構造を示す構造断面図である。

【図2】図1の電磁波発生源とその入出力線を示す回路図である。

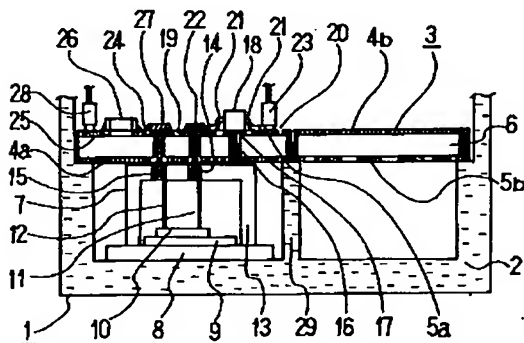
【図3】従来の電子機器の実装構造を示す正面構造断面図である。

【符号の説明】

- 1 電子機器（インバータ装置）
- 2 ケース
- 3 多層プリント基板
- 4 シールド層
- 5a 電源回路パターン面
- 5b 制御回路パターン面
- 6 絶縁基板
- 7 電磁波発生源
- 8 金属シャース
- 9 モジュール基板

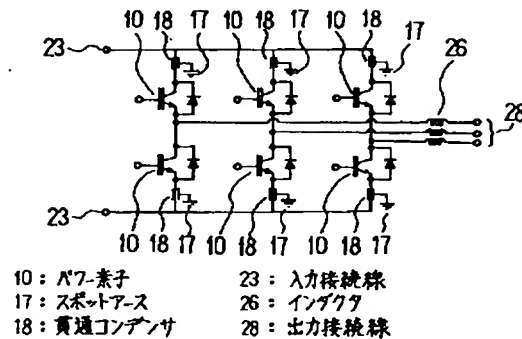
- 10 パワー素子
- 11 入力リード線
- 12 出力リード線
- 13 プラスチックケース
- 14 コンセント端子
- 15 コンセント端子
- 16 スルーホール
- 17 スポットアース
- 18 貫通コンデンサ
- 19 回路パターン
- 20 回路パターン
- 21 リード端子
- 22 プラグ端子
- 23 入力接続線
- 24 回路パターン
- 25 回路パターン
- 26 インダクタ
- 27 プラグ端子
- 28 出力接続線
- 29 シールド壁

【図1】



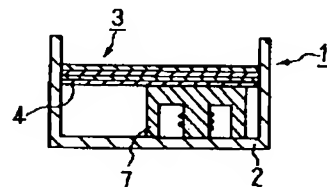
- 1 : 電子機器
- 2 : 金属のケース
- 3 : 多層プリント基板
- 4a : シールド層
- 4b : シールド層
- 5a : 電源回路パターン面
- 5b : 制御回路パターン面
- 6 : 絶縁基板
- 7 : 電磁波発生源(インバータ)
- 8 : 金属シャース
- 9 : モジュール基板
- 10 : パワ-素子
- 11 : リード線
- 12 : 出力リード線
- 13 : プラスチックケース
- 16 : スルーホール
- 17 : スポットアース
- 20 : 回路パターン
- 22 : プラグ端子
- 23 : 入力接続線
- 26 : インダクタ
- 27 : プラグ端子
- 28 : 出力接続線
- 29 : シールド壁

【図2】



- 10 : パワ-素子
- 17 : スポットアース
- 18 : 貫通コンデンサ
- 23 : 入力接続線
- 26 : インダクタ
- 28 : 出力接続線

【図3】



- 1 : 電子機器
- 2 : ケース
- 3 : 多層プリント基板
- 4 : シールド層
- 7 : 電磁波発生源

フロントページの続き

(72)発明者 神田 光彦

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内